

Helsinki 11.2.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED

01 MAR 2004

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20025052

Tekemispäivä
Filing date

27.11.2002

Kansainvälinen luokka
International class

D21G

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Kartonkituote ja menetelmä sen valmistamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

**READY FOR
PUBLICATION**

22 April 2004

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön
Patentti- ja rekisterihallituksen maksuasetukseen.

7/2001
en.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Best Available Copy

5 Kartonkituote ja menetelmä sen valmistamiseksi

Keksintö liittyy päällystettyyn kartonkituotteeseen ja sen valmistamiseen.

10 Keksinnön tarkoituksena on parantaa kartonkituotteiden, erityisesti SBS-kartongin laatua ja sen valmistuksen taloudellisuutta.

15 Pakkauskartongilta vaaditaan tiettyä pinnan laatua halutun kiillon ja painojäljen varmistamiseksi, jäykkyyttä ja repeämisen kestoa pakkauksen toimivuuden takaamiseksi. Lisäksi koska kartonkitehdas valmistaa kartonkia suuria määriä, on raaka-aineen tehokas käyttö tärkeää. Nämä vaatimukset ovat osittain keskenään ristiriitaisia. Kartonkiin saadaan riittävä kiilto kalanteromalla kartonki puristamalla sitä nipissä, usein tietyllä tavalla kasteltuna ja lämmitettynä. Tämä puristaminen edullisesti painaa kartongin pinnan kuituja ja päällystettä sileäksi puristamatta kuitenkaan kartongin sisäkerrosta ti-
20 viimmäksi. Sisäkerroksen tiivistäminen pienentää kartongin jäykkyyttä ja vähentää repeytymislujuutta. Tätä sisäkerroksen tiivistymistä kutsutaan usein bulkin menetykseksi, Bulkilla tarkoitetaan tässä tapauksessa tiheyden kään-
teisarvoa ja sen menetys siis tarkoittaa paperin tai pahvin puristumista tihe-
äksi.

25

Koska paperin ja kartongin valmistaminen on hyvin raaka-ainevaltaista, tuo pienikin raaka-ainesäästö huomattavan edun verrattuna kilpailijoihin. Prosen-
tin säästöä voi tässä mielessä pitää jo huomattavan suurena kilpailuetuna ja investoinnin takaisinmaksuaika on lyhyt. Lisäksi raaka-aineen säästö on ym-
30 päristön kannalta toivottava. Tämän keksinnön mukaisen kartongin edulliset kerrannaisvaikutukset ulottuvat keventyneen rakenteen ansiosta koko tuotteen elinkaaren ajalle, koska pienempi raaka-aineen kulutus tuo kevyemmän pakkauksen, joka lopulta tuo säästöä myös kuljetuksissa ja pienemmän jä-
temäärän muodossa.

35

- 5 Pakkauskartongit ovat usein päällystettyjä tai monikerrosrakenteisia. Elintarvikekäyttöön ja esimerkiksi kosmetiikan ja savukkeiden pakkaamiseen tarkoitettut SBS-kartongit (solid bleached sulphite/sulphate) valmistetaan selluloosasta. Niissä voi olla yksi tai useampi kuitukerros, joka päällystetään sopivalla aineella pintaominaisuuksien muokkaamiseksi. Mikäli kartonki koostuu useasta kerroksesta, voidaan runkokerroksessa käyttää sellua ja/tai omaa hylkyä. Kotelokartonkien tyypillinen neliömassa-alue on 150 - 400 g/m². Tarvittava neliömassa riippuu pakkauksessa tarvittavasta jäykkyydestä, pieniin koteloihin riittää kevyempi kartonki. Mikäli kartongin bulkkia saadaan pintakäsittelyssä säästymään ja näin tehtyä jäykempi kartonki, saadaan säästettyä raaka-ainetta ja energiaa, koska voidaan käyttää neliömassaltaan pienempää kartonkia.

- Tämän keksinnön tavoitteena on saada aikaan tasainen painopinta, hyvä kiilto ja jäykkyys kotelokartonkiin entistä pienemmällä materiaalin menekillä.
- 20 Tämä tarkoitus saavutetaan patenttivaatimuksessa 1 esitetyllä pakkauskartongilla. Keksinnön mukainen päällystetty pakkauskartonki koostuu yhdestä tai useammasta kuitukerroksesta, joissa pintakerrokset ovat valkaistua selluloosaa ja mahdolliset sisäkerrokset selluloosaa tai hylkyä. Tyypillinen käyttötarkoitus on elintarvikepakkaukset ja esimerkiksi savukeaskit. Kartongilta
- 25 vaaditaan hyviä paino-ominaisuuksia, keveyttä, jäykkyyttä ja nestekartongin tapauksessa kartonki käsitellään lisäksi vedenpitäväksi.

- Usein FBB (folding boxboard) ja muut kotelokartongit silitetään usein ennen päällystystä jenkki sylinterillä, jolla saavutetaan hyvä bulkki ja jäykkyys, pintaominaisuudet ovat myös hyvät, samoin kuivumiskutistuma reunoilla on pieni,
- 30 kuitenkin nopeusrajoitteisuus, laitteiston tilantarve ja nopean koneen jenkki sylinterin valtava koko rajoittaa jenkki sylinterin käyttöä. Wet-stack kalantteri on toinen tyypillinen käsittelymenetelmä, sen ongelmana ovat ajettavuusongelmat ja veden applikoinnin hallinta, lisäksi koska SBS kartonki pitää

- 5 kuivata ennen ja jälkeen kalanteroinnin, tämä aiheuttaa ylimääräistä kustannusta.
- Konekalanteria käytetään usein muiden kalanterien kanssa yhdessä, konekalanterilla tarkoitetaan kovaa kalanteria, jonka telat eivät jousta. Konekalanteri
10 ei ole edullinen käyttää ainoana pinnankäsittelymenetelmänä. Soft-kalanteri on pehmeänippinen kalanteri, jossa kalenterin telan pinta on joustava, pinta voi olla kovuudeltaan puun pintakovuuden luokkaa, mutta joustava.
- Keksinnön mukaisesti kotelokartonki käsitellään pitkänippikananterilla ennen
15 päällystystä tai sen päällystykseen yhteydessä. Keksinnön mukaisen kartongin valmistamiseen soveltuva pitkänippikalanteri on kuvattu esimerkiksi hakijan patentissa US6164198.
- Keksinnön mukaisen kartongin pintakäsittelyyn soveltuvassa kalanterissa on
20 kiinteä tukielin, jonka ympärillä on putkimainen vaippa. Lämmitetty vastaelin on järjestetty putkimaisen vaipan toiselle puolelle tukielimestä katsoen, siten että raina kulkee mainitun vastaelimen ja putkimaisen vaipan välistä. Kiinteään tukielimeen on järjestetty kuormituselimet, jotka painavat vaippaa vasten lämmitettyä vastaelintä ja siten mahdollistavat kalanteroinnin vaipan ja
25 vastaelimen välissä. Vaipan vastakkaiset päät ovat kiinnitetty tukielimeen nähden pyörivästi kiinnitettyihin päätyihin, ja päätyjen pyöritystä käyttää erillinen ajomoottori, joka on riippumaton kuiturainan liikkeestä, jotta vaippa ei pääse ylikuumenemaan.
- 30 Keksinnön mukaiselle menetelmälle päällystetyn tai päällystämättömän kartongin pinnan muokkaamiseksi pinnanmuokkauslaitteella on puolestaan tunnusomaista se, että menetelmässä kuituraina syötetään putkimaisen muotoisen joustavan vaipan muodostaman telan ja vastatelan muodostaman pitkän nipin läpi. Nipin matkalla vaippa taipuu painuen pitkältä matkalta vastatelaan
35 kiinni. Menetelmällä käsitelty kartonki on nykyisiä tunnettuja kartonkeja ke-

- 5 vyempää, kun jäykkyys ja pinnan ominaisuudet ovat samat kuin nykyisillä kartongeilla.

- Ratkaisulla saavutetaan huomattavasti jenkkisynterillä varustettua kartonkikonetta suurempi ajonopeus. Lisäksi ajettavuus on parempi, tämäkin osaltaan parantaa saatavaa laatua ja vähentää hukkaa.
- 10

- Rainan nopeus kalanterissa voi ylittää 350 m/min, edullisesti yli 600 m/min ja vielä edullisemmin 1000 m/min, kuitenkin alle 4000 m/min. Näin ollen kalanteri ei rajoita kartonkikoneen nopeutta. Edellä mainitun kuumennetun telan lämpötila on 150 - 350°C, edullisesti yli 170°C, edullimmin noin 200 – 250°C. Viivapaine nipissä on välillä 100 - 500 kN/m, edullisesti alle 400. Maksimipaine nipissä on 2- 15 MPa, edullisesti alle 13MPa.
- 15

- Seuraavassa kuvataan keksinnön mukaisen kartongin pintakäsittelyyn soveltuva kalanteria kuvien avulla.
- 20

Kuvio 1 on leikkauskuva pitkänippikalanterista, jossa on pitkä nippi suljetun kenkäkalanterin ja vastatelan välissä.

- 25 Kuvio 1A on osasuurennus kuvasta 1

Kuvio 2A on osittainen leikkauskuva kuvan 1 laitteesta telan akselin suunnassa, esittää vetokoneiston

- 30 Kuvio 2B esittää pitkittäisessä leikkauksessa puristuskenkien toiminnan.

- Kuviossa 1 kartonkiraina 80 kulkee pidennetyn ja lämmitetyn nipin 1 läpi. Nippi 1 muodostuu rainan 80 alla olevan suljetun kenkätelan 10 avulla. Rainan 80 yläpuolella on lämmitettävä vastatela 22. Suljettu kenkätela käsittää nestettä läpäisemättömän joustavan vaipan 12. vaippa on esimerkiksi kuitu-
- 35

- 5 vahvistettua polyuretaania. Paikallaan pysyvä kiinteä tukielin 14 kannattaa ainakin yhtä puristuskenkää 18. Puristuskengän 18 ja tukielimen välissä on toimilaite 20 kuten hydraulikkasyylinteri painamassa koveraa puristuskenkää 18 ja siten myös joustavaa vaippaa 12 vasten vastatela 22. Vaippa 12 siis pakotetaan pois normaalista kuormittamattomasta asemastaan 11 kauem-
- 10 maksi suljetun kenkätelan keskipisteestä. Vaippa 12 on kiinnitetty molemmista päistään päätyseiniin 24, 26 siten, että syntyy suljettu tila 13 (katso kuva 2). Kuten myös kuvassa 1 on esitetty, ainakin yksi ilmaisinlaite 19 on sijoitettu rainan 80 yhteyteen havaitsemaan rainan katkot.
- 15 Kuten kuvassa 1 on esitetty, lämmitettävässä vastatelan 22 yhteydessä on erotusmekanismi, joka koostuu hydraulikkasyylinterijärjestelyllä 94 käännettävästä vivusta 95, jolla on tukipiste 96, jonka suhteen vipu kääntyy. Erotusmekanismi painaa vastatelan 22 kiinni nippiin 1 ja irrottaa sen nipistä 1.
- 20 Puristuskengän 18 ja vaipan 12 väliin syötetään paineenalaista öljyä, joka aiheuttaa hydrostaattisen paineen nipin alueelle ja painaa vaippaa vastatelaan 22 kiinni koko nipin 1 matkalta. Samalla öljy suojaa vaippaa kokkareiden ja lämpötilan nousun aiheuttamilta vaurioilta.
- 25 Testeissä havaittiin, että edellä kerrotun pitkänippikenkäkalanterin avulla valmistetussa koe-erissä kartonkiin saatiin aikaan nykyisiä kartonkilaatuja parempi bulkin ja sileyden suhde. Siis keksinnön tarkoitus saavutetaan mittauksen mukaan hyvin.
- 30 Kenkäkalanterissa voidaan käyttää huomattavan suuria nopeuksia, ja käyttämällä lisäksi korotettua lämpötilaa, esim. n. 250°C ja ottamalla huomioon pitkä viipymäaika kalanterointialueessa, aikaansaadaan sama sileysvaikutus kuin hitaammassa jenkkisyylinteriä käyttävässä ratkaisussa. Kartonkiin saadaan lisäksi parempi bulkki. Kartongin laatuun suoraan vaikuttavien seikkojen
- 35 lisäksi saadaan tehtaan tuotantotilaa säästymään, päästään eroon tuotanto-

- 5 rajoitteisesta jenkisylinteristä ja saadaan aikaan paremmin hallittava helpommin säädettävä järjestelmä.

- Keksinnön mukaisen kartongin aikaansaamiseen on edullista järjestää pintakostutus ennen kalanterointia. Myös ilman pintakostutusta on mahdollista
10 tuottaa keksinnön mukaista kartonkia.

- Suoritetuissa koeajoissa saatiin keksinnön mukaiselle kartongille tunnettuja kartonkeja parempi bulkin säilyminen ja samalla pintaominaisuudet paranivat verrattuna tunnettuihin ja yleisesti valmistettaviin pintakäsiteltyihin karton-
15 keihin. Kartonkilaadun paranemisen lisäksi valmistettavuus paranee, tämä parantaa yleensä laatua. Lisäksi kartonkikoneen kapasiteetti voi kasvaa, koska pitkänippikalanteri ei ole nopeusrajoitteinen. Saatiin aikaan sama jäykkyys huomattavasti pienemmällä materiaalin käytöllä, ero saman kartonkikoneen samasta massasta tehdyille kartongille on esitetty seuraavassa taulukossa:

20

Mitatut menetelmät samalle kartonkilaadulle

loppupäällystys mitaus testinumero	menetelmä
1	Wet-stack(ref) 1
2	wet-stack(ref) 2
3	hard (250°C, 40kN/m)
4	VIB + shoe
5	hard (200°C, 40kN/m) + VIB + shoe
6	VIB + shoe + hard (70°C, 40kN/m)
7	VIB + shoe both sides
8	VIB + hard (70°C, 40kN/m) + shoe
9	hard (70°C, 40kN/m) + VIB + shoe

VIB = V.I.B (Vereinigtes Ingenieur Büro / United Engineering Office) valmistama kostutuslaite

- 5 shoe = keksinön mukaisen kartongin valmistamiseen soveltuva pitkänippinen kenkäkalanteri
 hard = konekalanteri eli kova kalanteri
 wet stack = wet-stack -kalanteri
- 10 Testatuilla menetelmillä saatiin seuraavat tulokset loppupäällystyksen jälkeen, näytteiden annettiin ilmastoitua 1-2 tuntia ennen mittauksia.

Testi-numero	Paksuus	neliömassa g/m ²	tiheys kg/m ³	Bulk cm ³ /g	PPS µm	Bendtsen ml/min	Zehntner Gloss %
1	280	235	838	1,19	0,79	172	43
2	283	235	831	1,20	0,80	174	45
3	306	239	781	1,28	0,96	324	44
4	317	238	750	1,33	0,85	480	42
5	313	239	764	1,31	0,83	404	42
6	297	237	799	1,25	0,88	309	42
7	295	238	808	1,24	0,79	65	43
8	307	240	780	1,28	0,85	430	42
9	307	237	771	1,30	0,84	450	42

- Mittaukset 1-2 ovat perinteisten menetelmien mukaan valmistettuja kartonkeja, kyseessä on siis saman koneen tuottamasta kartongista esikalanteroidut ja päällystety näytteet, jotka on valmistettu pilot-olosuhteissa. Kyseessä kyseiset mittaustulokset ovat siis alustavia tuotekehitystuloksia.
- 15

- Saatiin siis säästettyä huomattavasti bulkkia verrattuna wet-stackin käyttöön.
- 20 Lisäksi pinta oli sileämpi, erityisesti mittausta 7 on muita sileämpi, kuitenkin bulkki on wet-stack-kalanterilla saavutettavaa tulosta selvästi parempi. Saatu bulkin säästö tarkoittaa siis parempaa jäykkyyttä samalla materiaalin käytöllä ja näin ollen käytännössä kartongin valmistaja säästää vastaavan määrän materiaalia. Kokemuksen perusteella koetulosten tulkinta tarkoittaa todellakin

- 5 suurta edistysaskelta esimerkiksi kotelokartongin laatuun ja valmistuksen taloudellisuuteen. Yleensä pilot-kokeilla saadaan lopullista ympäristöä huonommat tulokset, joten voidaan jo näiden alustavien kokeiden perusteella vetää johtopäätös, että menetelmällä saadaan aikaa kartonkia, jota ennen ei ole pystytty valmistamaan. Lisäksi menetelmä soveltuu huomattavasti suuremmille nopeuksille kuin jenkkisylinteri tai wet-stack.
- 10

5 PATENTTIVAATIMUKSET

1. Päälystetty kartonkituote, jossa on yksi tai useampia kuitukerroksia, ja jonka pintakerrokset ovat valkaistua selluloosaa ja runkokerrokset selluloosaa ja/tai hylkyä, ja jonka kartongin neliömassa on $150 - 400 \text{ g/m}^2$, jossa kartongissa on pintapuoli ja taustapuoli, **tunnettu** siitä, että tuotteen valmistamiseksi on ennen päälystystä käytetty yhtä tai useampaa esikalanterina toimivaa pinnanmuokkauslaitetta, johon kuuluu:

- 10 kiinteä tukielin,
kiinteän tukielimen ympärille järjestetty joustava vaippa siten, että kartonkiraina kulkee vaipan ja vastatelan välistä,
15 kuormituselin järjestettynä tukielimen yhteyteen, siten että kuormituselin painaa joustavan vaipan lämmitettävää vastatelaa vasten jolloin vaipan ja vastatelan välissä oleva kartonkiraina kalanteroituu,
ainakin yksi päätyseinä joustavan vaipan päässä järjestettynä niin, että joustava vaippa on kiinnitetty päätyseinään ja vaippaa pyöritetään vetokoneistolla ja että päälystetyn tuotteen pintaominaisuudet kartongin pintapuolella
20 ovat seuraavat:

- | | |
|--|---------------------------|
| PPS-s10-karheus (ISO 8791-4) | 0,5 – 2,0 μm |
| Hunterkiilto (ISO/DIS8254) | 40 – 80 %, ja jonka tuot- |
| 25 teen tiheys (SCAN-P7:75) on välillä $500 - 1000 \text{ kg/m}^3$. | |

2. Vaatimuksen 1 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuoli on päälystetty yhteen kertaan tai useampaan kertaan.

- 30 3. Vaatimuksen 1-2 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että taustapuoli on päälystämätön.

4. Jonkin vaatimuksen 1-2 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että taustapuoli on päälystetty ainakin yhden kerran.

- 5 5. Jonkin edellisen vaatimuksen mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että neliö-massa on alueella 180 – 350 g/m².
6. Jonkin vaatimuksen 1-5 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että neliömassa on alueella 180 - 300 g/m².
- 10 7. Jonkin vaatimuksen 1-6 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuolen Bendtsen-karheus (SCAN-P21:67) on 0 - 50 ml/min.
8. Jonkin vaatimuksen 1- 6 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuolen
- 15 Bendtsen-karheus (SCAN-P21:67) on 0 - 20 ml/min.
9. Jonkin vaatimuksen 1-8 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuolen PPS-s10-karheus (ISO 87911-4) on 0,8 – 1,5 µm.
- 20 10. Jonkin vaatimuksen 1-9 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että pintapuolen Hunter-kiilto (ISO/DIS 8254) on 45 - 65 %.
11. Jonkin edellisen vaatimuksen mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että sen tiheys (SCAN-P7:75) on 750 - 1000 kg/m³.
- 25 12. Jonkin vaatimuksen 1-11 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että tuotteen kalanteroinnissa on käytetty myös yksi- tai useampinippistä kone ja/tai soft-kalanteria.
- 30 13. Jonkin vaatimuksen 1-12 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että sen esika-lanteroinnin yhteydessä on käytetty kartongin pintakostutusta.
14. Jonkin vaatimuksen 1-12 mukainen tuote, **tunnettu** siitä, että sen esika-lanteroinnin yhteydessä ei ole käytetty kartongin pintakostutusta.

- 5 15. Menetelmä päällystetyn kartonkituotteen valmistamiseksi, jossa kartonkituotteessa on kaksi tai useampia kuitukerroksia, ja jonka pintakerrokset ovat valkaistua selluloosaa ja runkokerrokset selluloosaa ja/tai hylkyä, ja jonka kartongin neliömassa on $150 - 400 \text{ g/m}^2$, **tunnettu** siitä, että menetelmässä päällystettävä raina viedään pinnanmuokauslaitteeseen, johon kuuluu:
- 10 kiinteä tukielin,
kiinteän tukielimen ympärille järjestetty joustava vaippa siten, että kartonkiraina kulkee vaipan ja vastatelan välistä,
kuormituselin järjestettynä tukielimen yhteyteen, siten että kuormituselin painaa joustavan vaipan lämmitettävää vastatelaa vasten jolloin vaipan ja
- 15 vastatelan välissä oleva kartonkiraina kalanteroituu,
ainakin yksi päätyseinä joustavan vaipan päässä järjestettynä niin, että joustava vaippa on kiinnitetty päätyseinään ja vaippaa pyöritetään vetokoneistolla, ja raina esikalanteroidaan mainitulla pinnanmuokauslaitteella.
- 20 16. Vaatimuksen 15 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että esikalanteroinnin yhteydessä käytetään pintakostutusta.

(57) Tiivistelmä

Päällystetty kartonkituote, jossa on yksi tai useampia kuitukerroksia, ja jonka pintakerrokset ovat valkaistua selluloosaa ja runkokerrokset selluloosaa ja/tai hylkyä ja sen valmistamiseksi on ennen päällystystä käytetty yhtä tai useampaa esikalanterina toimivaa pinnanmuokkauslaitetta, johon kuuluu: kiinteä tukielin, kiinteän tukielimen ympärille järjestetty joustava vaippa siten, että kartonkiraina kulkee vaipan ja vastatelan välistä, kuormituselin järjestettynä tukielimen yhteyteen, siten että kuormituselin painaa joustavan vaipan lämmitettävää vastatelaa vasten jolloin vaipan ja vastatelan välissä oleva kartonkiraina kalanteroituu, ja päällystetyn tuotteen pintaominaisuudet kartongin pintapuolella ovat seuraavat: PPS-s10-karheus (ISO 8791-4) 0,5 – 2,0 μm Hunterkiilto (ISO/DIS8254) 40 – 80 %, ja tiheys (SCAN-P7:75) on välillä 500 – 1000 kg/m^3 .

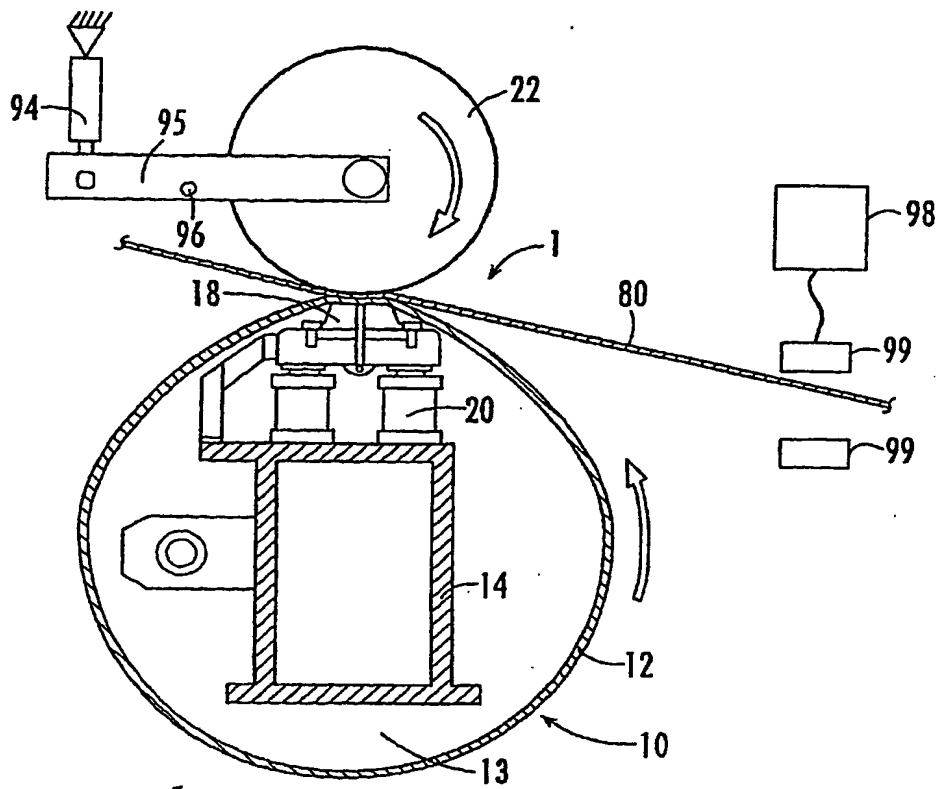


FIG. 1.

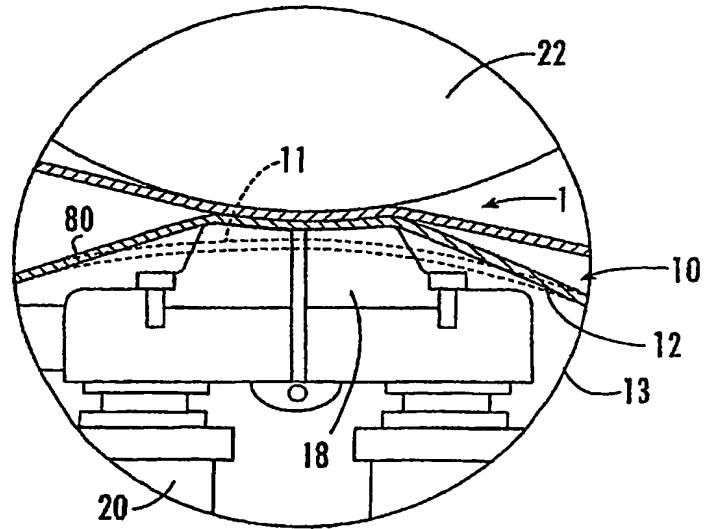


FIG. 1A.

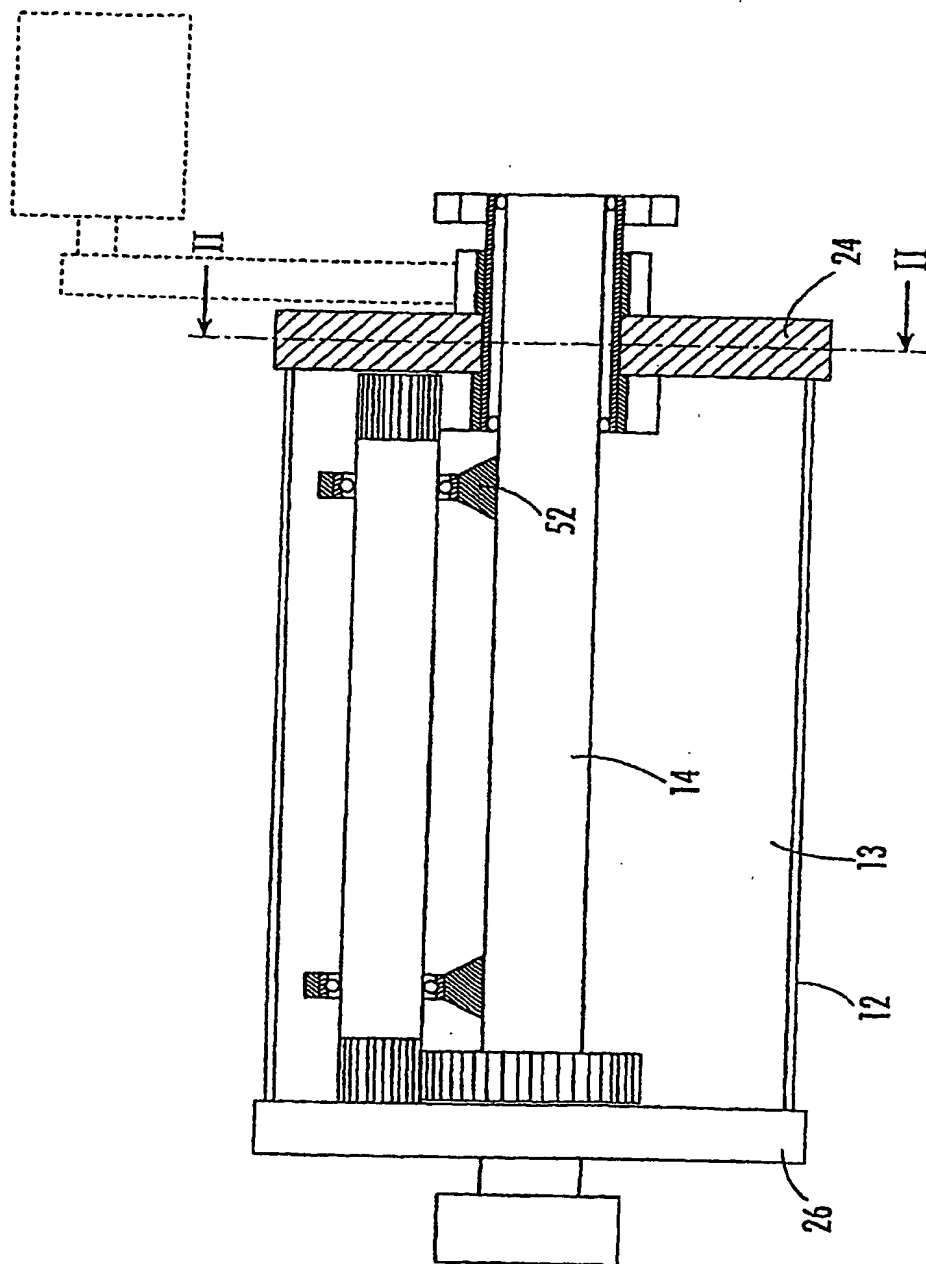


FIG. 2A.

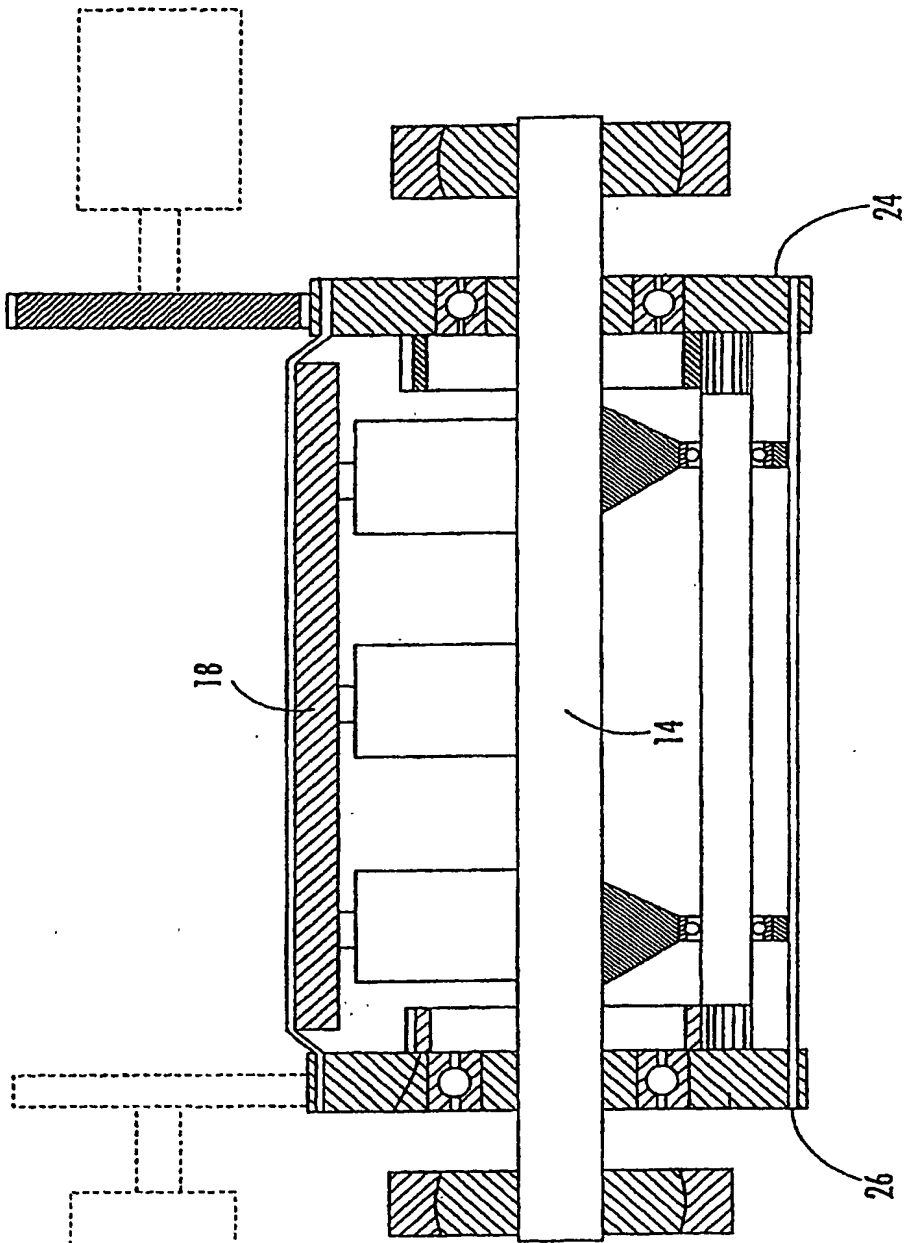


FIG. 2B.

L5

W

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.